SHARP EL-9650 ein kleines Handbuch

Inhaltsverzeichnis

1) Einfache Rechnungen
2) Rechnen mit Brüchen
3) Rechnen mit Variablen
4) Trigonometrie
5) Lineare Gleichungssysteme
6) Quadratische Gleichungen
7) Gleichungen
8) Funktionen
    - 8.1 Funktion zeichnen
    - 8.2 Wertetabelle
    - 8.3 Ableitung und Tangente
    - 8.4 Umkehrfunktion
    - 8.5 Kurvendiskussion
9) Demonstrationsprogramm
10) Mathematische Funktionen
11) Finanzen – Rentenrechnung
12) Rechnen mit komplexen Zahlen
13) Rücksetzung

1) Einfache Rechnungen

5 + 3 ENTER

Falls der Bildschirm nicht vorbereitet ist, auf die blaue Taste (±×/) drücken.

Nur dann Klammern benützen, wenn sie notwendig sind.

(-) für eine negative Zahl und – für die Differenz sind verschiedene Zeichen.

Bsp. $\frac{100+2^8}{4}-89$ sollte 0 geben.

Vor der Eingabe von ENTER kann die Rechnung noch korrigiert werden. Die Cursor-Tasten $\leftarrow\uparrow\rightarrow$ und $\downarrow$ verwenden, um an die richtige Stelle zu gelangen und mit DEL (delete = löschen) und INS (insert = einfügen) korrigieren. Nach der Eingabe von ENTER , kann die Rechnung mit 2ndF ENTRY wieder geholt werden. Mit mehrmaligen Drücken von 2ndF ENTRY, erreicht man auch weiter zurückliegende Rechnungen.

Auf einem herkömmlichen Rechner müsste man das vorhergehende Bsp. so eintippen (100 + 2^8)/4 – 89 . Auf dem SHARP kann man 1) das Gleichungsverfahren oder 2) das Einzelzeilenverfahren wählen.

Im Gleichungsverfahren arbeitet der Rechner langsamer, dafür hat man eine schöne Anzeige. Ursprünglich ist der Rechner auf Gleichungsverfahren eingestellt, was man mit 2ndF SET UP nachprüfen kann. Auf der untersten Zeile im rechten Block steht Equation.

Eine Umstellung auf One line ist mit G für Editor und 2 (ENTER für die Ausführung), möglich. Mit der roten Taste CL . oder 2ndF QUIT kommt man zum normalen Bildschirm zurück.

Bsp. $1+\left(\frac{5}{6}\right)^2$ Mit der Taste [a/b] ist die Klammer nicht notwendig, falls man vor dem Drücken der Taste [x^2] den Cursor an die richtige Stelle setzt.

Bsp $\sqrt{\frac{32}{\sqrt[3]{246}}}$ ergibt ca. 2.26

Für die Zahl 7320000 = 7.32 Mio kann man 7.32 [2ndF] [Exp] 6 eingeben. Mit der Taste [x^2] erhält man ca. $5.36 * 10^{13}$.

Entsprechend für kleine Zahlen 4 μm = $4* 10^{-6}$ m. Eingabe 4 [2ndF] [Exp] -6 eingeben ergibt 0.000004. Mit [2ndF] [x^{-1}] erhält man 250`000.

Will man mehrmals die gleiche Operation ausführen, genügt die erneute Eingabe von [ENTER] .

Bsp. Wie gross ist ein Kapital von Fr.100.- nach n Jahren bei 5% Zins ?

100 [ENTER] * 1.05 [ENTER], und dann für jedes Jahr [ENTER] drücken.

Für n = 10 ist das Ergebnis Fr. 162.89

2) <u>Rechnen mit Brüchen</u>

Mit [2ndF] [SET UP] kann man die Anzeige ändern. Bei F für ANSWER 2 oder 3 wählen, 2 für MIXED(Real), 3 für IMPROP(Real). Die getroffene Wahl mit [ENTER] abschliessen. Zurück zum normalen Bildschirm mit [2ndF] [QUIT] .

Ohne diese Wahl ergibt 3/5 + 12/7 ungefähr 2.314

Mit der Einstellung MIXED(Real), und der Verwendung der Taste [a/b] wird aus der Rechnung $\frac{3}{5}+\frac{12}{7}$ genau $2\frac{11}{35}$ oder mit IMPROP(Real) $\frac{81}{35}$.

Mit den Cursor-Tasten an die jeweils richtige Stelle fahren, um die Aufgabe richtig einzutippen, sonst wird 3/(5 + 12/7) gerechnet, was $\frac{21}{47}$ ergibt.

Bsp. Doppelbruch $\frac{\frac{3}{5}}{\frac{12}{7}}$ ergibt $\frac{7}{20}$.

Bsp. $1+\left(\frac{5}{6}\right)^2$ das Ergebnis wird nicht als Bruch angezeigt.

Hingegen $1+\frac{5}{6}*\frac{5}{6}$ ergibt $1\frac{25}{36}$.

Alle Brüche werden wie im Schlussergebnis erwünscht gekürzt angegeben.

Leider kann der TR die Wurzeln nicht in Normalform angeben.

3) Rechnen mit Variablen

Für Speicherplätze stehen die Variablen A – Z zur Verfügung.

5 STO A ENTER für die Eingabe von A, muss zuerst die Taste ALPHA gedrückt werden.

7 STO B ENTER

A + B ENTER ergibt 12, wobei die Variablen A und B auch für kompliziertere Ausdrücke verwendet werden können.

Bsp. Berechnung der Kreisfläche für r = 3.85

3.85 STO R ENTER

π R x^2 ENTER, das Multiplikationszeichen zwischen π und R^2 ist nicht notwendig.

Bsp. $f(x) = x^2 - 5x + 4$ gesucht f(6)

Für x kann man die Taste x/θ/T/η verwenden statt ALPHA X .

6 STO x ENTER, $x^2 - 5x + 4$ ENTER Ergebnis 10.

Das Multiplikationszeichen zwischen 5 und x ist nicht notwendig.

4) Trigonometrie

Der TR ist für den Winkel auf Bogenmass eingestellt. Dies kann man mit 2ndF SET UP ändern. Bei B für DRG, gibt es die Auswahl

1) Deg (= normales Gradmass, 90° ist ein rechter Winkel)

2) Rad (was für Funktionen in der Analysis verwendet werden muss)

§Grad (für Neugrad, 100° = rechter Winkel)

Mit dem Cursor an die gewünschte Stelle gehen und mit ENTER bestätigen.

Zurück zum normalen Bildschirm mit 2ndF QUIT .

Bsp. sin 30° = 0.5 und sin 30 = -0.988

Für die Umrechnung der Winkel von Dezimalbrüchen auf Minuten und Sekunden auf die Taste MATH drücken und dort D wählen für Conv und 2) für dms

Bsp. aus 50.43 wird 50°25‘48‘‘

Mit 1) für deg wird der Winkel wieder als Dezimalbruch angegeben werden.

Für die Eingabe von °, ‘ und ‘‘ braucht man MATH und E für Angle, die benötigten Zeichen sind bei 1,2 und 3. zu finden.

Bsp. 28°25‘48‘‘ wird zu 28.43

5) Lineare Gleichungssysteme

Nach Prüfungsreglement muss in jedem Fall der Lösungsweg auf dem Blatt sichtbar sein.

Lineare Gleichungssysteme mit bis zu 6 Unbekannten können mit 2ndF Tool und B für System gelöst werden.

Bsp. 2 drücken und man kann a, b und c für jede Gleichung ax + by = c in die Tabelle eingeben. Nach jeder Eingabe [ENTER] drücken.

Bsp. $3x + 4y = 11$

$4x – 5y = -6$

Bei -5 und - 6 das Vorzeichen [(-)] benutzen. Mit [2ndF] [Exe] erhält man das Ergebnis $x = 1$ und $y = 2$.

Ersetzt man in der ersten Gleichung 11 durch 1,

so erhält man ungefähr $x = - 0.613$ und $y = 0.710$ und nicht die erwünschten Ergebnisse $x = {}^{19}/_{31}$ und $y = {}^{22}/_{31}$.

Mit der roten Taste [CL] kann wieder zur Eingabe zurückgekehrt werden.

6) Quadratische Gleichungen

Nach Prüfungsreglement muss in jedem Fall der Lösungsweg auf dem Blatt sichtbar sein.

Quadratische Gleichungen können mit [2ndF] [Tool] C für Poly und Taste 2 für quadratisch gelöst werden. Für die Gleichung $ax^2 + bx + c = 0$ müssen a, b und c eingegeben werden.

Bsp. $x^2 - 6x + 5 = 0$ Für die Berechnung [2ndF] [Exe] drücken und man erhält die Lösungen $x_1 = 1$ und $x_2 = 5$.

$x^2 - 6x + 6 = 0$ $x_1 = 4.732$ und $x_2 = 1.268$ sind ungenaue Werte.

In einer Prüfung muss als Endergebnis $x_1 = 3 + \sqrt{3}$ und $x_2 = 3 – \sqrt{3}$ stehen.

Auch kubische Gleichungen können gelöst werden mit [2ndF] [Tool] C für Poly und Taste 3 für kubisch.

7) Gleichungen

Nach Prüfungsreglement muss in jedem Fall der Lösungsweg auf dem Blatt sichtbar sein.

Mit 2ndF SOLVER kann man fast für jede Gleichung eine Lösung finden.

Bsp. x + 3 = 5 , für = braucht man die Taste ALPHA .

Achtung mit ENTER erhält man zuerst ein altes x von der vorhergehenden Aufgabe. Mit 2ndF Exe erscheint x = 2.

Besser geht es, wenn man Variablen verwendet.

2ndF SOLVER , man sieht für kurze Zeit das Wort Solver in der Anzeige, bevor man die Gleichung eingeben kann.

X + A = B ENTER und mit dem Cursor zu A und B gehen und dort 3 respektiv 5 eingeben. Dann zur gesuchten Zahl x gehen und 2ndF Exe drücken und es erscheint die richtige Lösung.

Mit der roten Taste CL kann man jeweils einen Schritt zurück gehen.

Für eine neue Rechnung auf die blaue Taste (±×/) drücken.

Bsp. 3(x - 5) +8(x - 3) = 5x

2ndF SOLVER , man sieht für kurze Zeit das Wort Solver in der Anzeige, bevor man die Gleichung eingeben kann.

A(x - B) + C(x - A) = Bx ENTER

A= 3, B=5, C= 8 eingeben, dann den Cursor auf x positionieren und 2ndF Exe drücken. Es erscheint die Meldung Newton Solver. Diese Aufgabe ist bereits schwierig und der Rechner schaltet automatisch auf das Newton Verfahren, um die Lösung zu finden. Erneut 2ndF Exe drücken, ergibt x = 6.5

Bsp. $x^2 – 9x + 14 = 0$

Ohne Rechner mit Faktorzerlegung lösen $(x – 2) (x – 7) = 0$.

Zuerst für eine neue Rechnung auf die blaue Taste (±×/) drücken.

2ndF SOLVER $x^2 – 9x + 14 = 0$ ENTER Es erscheint zuerst ein altes x.

2ndF Exe Newton Verfahren und erneut 2ndF Exe drücken und man erhält eine der beiden möglichen Lösungen.

Mit der roten Taste CL zurück zur Aufgabe, 2ndF Exe Newton Solver und jetzt den Startwert ändern. erneut 2ndF Exe drücken und man erhält die gleiche oder die zweite Lösung.

8) Funktionen

Der SHARP EL 9650 ist grafikfähig. Im Normalfall benutzt man ein rechtwinkliges Koordinatensystem.

8.1 Funktionen zeichnen

Blaue Taste y= drücken, um bis zu 10 Funktionen eingeben zu können. Für die Variable x kann die Taste x/θ/T/η oder ALPHA X benutzt werden.

Mit der blauen Taste GRAPH wird die Funktion gezeichnet, vorausgesetzt das = Zeichen ist markiert.

Die Taste WINDOW zeigt den gewählten Bereich. Xmin = -10 , Xmax = 10 , Ymin = -10, Ymax = 10 an. Diese Zahlen können nach Bedarf geändert werden.

Mit der Taste ZOOM kann der Bereich automatisch ‚gut‘ gewählt werden mit (1) für Auto. Einen Ausschnitt bekommt man mit Box(2), indem man mit dem

Cursor auf die Position der unteren linken Ecke geht, ENTER drückt und dann mit dem Cursor zur oberen rechten Ecke geht und erneut ENTER drückt.
In(3) vergrössert das Bild und Out(4) verkleinert das Bild, dafür sieht man einen grösseren Ausschnitt. Default(5) stellt den Bereich wieder auf die ursprünglichen Werte je 10 in x- und in y-Richtung ein.
Square(6) hat den Vorteil, das die Steigungen im richtigen Winkel erscheinen. Bsp. y = x im 45° Winkel.
Mit Trace kann man den Punkten der Funktion nachgehen.
Will man gleichzeitig mit der grafischen Darstellung die Funktionsgleichung sehen muss man 2ndF Format drücken und C 1 wählen für Expres.
Parameterdarstellung und Polarkoordinaten sind als Einstellungen auch möglich. (siehe Handbuch Seite 92/93)

8.2 Wertetabelle

Eine Wertetabelle erhält man mit Table. Startwert und Step können mit 2ndF TBLSET verändert werden. Mit Auto muss man die vorgegebenen x-Werte verwenden, wobei mit den Cursor –Tasten ↑ und ↓ der Bereich erweitert werden kann. Mit der Einstellung User kann man selber x-Werte eingeben und erhält dazu den y-Wert. Die Tabelle ist leider auf 6 x-Werte beschränkt. Mit dem Uebergang auf Auto ENTER. und zurück auf User hat man wieder eine leere Tabelle.
Mit 2ndF SPLIT kann der Graph und die Wertetabelle gleichzeitig gesehen werden.

8.3 Ableitung und Tangente

Um den Wert der Ableitung an der Stelle x zu erhalten, muss man 2ndF Format drücken und D 1 wählen. Zurück zum Graph mit CL

Oft wir in der grafischen Darstellung auch die Tangente verlangt. Dazu auf 2ndF DRAW A 5 T-Line wählen und dann mit dem Cursor an den gewünschten Punkt gehen und ENTER drücken.

8.4 Umkehrfunktion

Für die Darstellung der Umkehrfunktion 2ndF DRAW A und dort 8 DrawInv wählen. T-Line ist bei 5 und mit ↓ erreicht man 8. Danach kann man die Funktion selber eingeben oder Y1, was nicht y und 1 ist, sondern über die Taste VARS A 1 erreicht wird.

8.5 Kurvendiskussion

Nach Prüfungsreglement muss der Lösungsweg sichtbar sein, d.h. die erste und zweite Ableitung ist auch zu bestimmen.

Alle wichtigen Punkte findet man 2ndF CALC

1 Value bestimmt zu gegebenem x-Wert den y-Wert

Bei der Wahl der folgenden Funktionen, springt der Cursor automatisch auf den gesuchten Punkt. Mit der erneuten Eingabe von ENTER zur nächsten gleichartigen Stelle.

5 X-Incpt ergibt die Nullstelle.

3 Minimum, 4 Maximum ergibt die Extremstellen.

6 Inflec ergibt den Wendepunkt.

Für den Schnittpunkt zweier Funktonen verwendet man 2 Intsct

9) Demonstrationsprogramm

Einfache Funktionen sollten auch ohne TR bekannt sein.

Früher rechnete man 1246 + 365 im Kopf und heute verwendet man für 2 + 3 den TR ! Es wird eine ähnliche Entwicklung bei der grafischen Darstellung von Funktionen geben.

Mit 2ndF SHIFT/CHANGE können vorgegebene Funktionen links als Graph und rechts als Wertetabelle angeschaut werden. Bitte alle Möglichkeiten einmal ausprobieren.

Diese Funktionen können mit den Cursor-Tasten in x- und y- Richtung bewegt werden. Nach Eingabe von ENTER erscheint der neue Graph und der neue Funktionsterm.

10) Mathematische Funktionen

Ein kleiner Teil der mathematischen Funktionen ist wie bisher auf dem Tastenfeld sichtbar. Aber viele sind erst über die Taste MATH erreichbar.

Das vollständige Menü mit allen Untermenüs ist im Handbuch auf Seite 16 abgebildet.

A CALC = Calculate Bsp. lb = $\log_2$, cot = 1 /tan

B NUM = Numerisch Bsp. abs, int ↓ lcm (kgV) und gcd (ggT)

C PROB = Probality für Wahrscheinlichkeit Bsp. n! oder (n tief k)

D CONV = Converter für Umrechnungen

E ANGLE = Winkel für die Zeichen Minuten und Sekunden

F INEQ = Inequation für Ungleichungen

G LOGIC = für Wahrheitswerte Bsp. AND, OR

H COMPLX für Umrechnung von komplexen Zahlen

Bsp. $\int_1^4 (x^2 - 5x + 4)dx$ ergibt -4.5 für die Fläche unter der x-Achse.

Bei MATH A CALC und 06 für $\int$ wählen. Untere und obere Grenze einsetzen und am Schluss MATH A CALC und 07 für dx wählen.

Bsp. $\sum_{i=1}^{10} i = (\frac{10*11}{2} = 55)$

Für das Summenzeichen $\sum$ im MATH -Menü A CALC und 08 wählen, dann den Term abhängig von x, (Komma) und die untere und obere Grenze getrennt durch ein Komma angeben. Am Schluss die Klammer schliessen und ENTER drücken.

Bsp. $\sum_{i=1}^{10} i^2 = 385$

Bsp. f‘ (4) = ? für f(x) = x^2 - 5x + 4

Für die Ableitung A CALC und 05 wählen, die Funktion eingeben und den x-Wert 4, Klammer schliessen, ENTER drücken.

f‘ (x) = 2x –5 also f‘(4) = 3

Bsp. bei welchem x-Wert zwischen 1 und 4 ist die Funktion f(x) = x^2 - 5x + 4 minimal ?

A CALC und 03 wählen für fmin . fmin(x^2 - 5x + 4,1, 4) Ergebnis x ≅ 2.5 leider mit Rundungsfehler.

Eine Menge von Zahlen kann man mit einer Liste eingeben.

Bsp. Noten in einem Fach {4, 3, 5, 6, 5} STO L1 Die Klammern { und }sind

bei 2ndF (resp) zu finden, und L1 bei 2ndF 1

Für den Notendurchschnitt 2ndF LIST eingeben, dort B wählen für Math und

3 für mean. mean(L1) = 4.6 und für die Standardabweichung B Math ↓ 7

wählen. StdDv(L1) ist ca. 1.14

Noch mehr statistische Funktionen findet man unter STAT .

A Edit für die Eingabe und C Calc für Mittelwert, Standardabweichung usw .

11) Finanzprogramm

Aufgabe aus der Rentenrechnung

Jemand zahlt jeweils am Jahresanfang Fr. 2000.- auf ein Konto mit Zins 5%.

Wie gross ist das Kapital nach 10 Jahren ?

Mit 2ndF Finance in das Finanzprogramm einsteigen.

C period 2 Begin wählen , ENTER drücken

1 für Zahlungen am Jahresende (= nachschüssig)

2 für Zahlungen am Jahresanfang (= vorschüssig)

Immer noch bei Finanzen A Solver TMV ->Solver , ENTER drücken.

Variablen eingeben:

N=10 Anzahl Zahlungen

I% = 5 Zinssatz in Prozent

PV = 0 Anfangskapital (positiv für Schulden und negativ bei Guthaben)

PMT = 8000 jährliche Einzahlung

FV = 0 Endkapital, das gesucht ist.

P/Y =1 Anzahl Zahlungen pro Jahr

C/Y =kumulativer Zins pro Jahr

Mit dem Cursor ↑ zurück zu FV , 2ndF EXE drücken und es erscheint

das Endkapital von Fr. 105654.30

Der Solver kann die Gleichung nach jeder beliebigen Variablen auflösen.

12) Rechnen mit komplexen Zahlen

Im Menü 2ndF SET UP auf F drücken für ANSWER und dort 4 wählen

für x + iy (Complex) mit 2ndF QUIT wieder aussteigen.

Bsp. (5 + 6i) (3 + 4i) Ergebnis -9 + 38i.

Das Multiplikationszeichen zwischen den Klammern ist nicht notwendig.

Die Taste für i ist 2ndF •.

$\frac{5+6i}{3+4i}$ Ergebnis 1.56 – 0.08i (erweitert mit 3-4i)

$\frac{3+4i}{5+6i} \cong$ 0.639 +0.033i , das Ergebnis ist nicht brauchbar.

Mit 5+6i STO Z ENTER kann man z speichern. Mit MATH kann man je

nach Wahl des Untermenüs z, Rez, Imz, $|z|$ und arg z berechnen.

Bsp. MATH 4 $|z|$ = 7.81 , für das richtige Ergebnis quadrieren und man

erhält $|z| = \sqrt{61}$.

13) Rücksetzung

Die Einstellung kann mit 2ndF SET UP kontrolliert werden. Normal ist *rad* für das Bogenmass, *FloatPt* für das Fliesskomma, *9* für die Anzahl Dezimalstellen, *Rect* für das rechtwinklige Koordinatensystem, Decimal (Real) für Dezimalbrüche und Equation für Gleichungen.

Mit 2ndF OPTION kann der Taschenrechner wieder auf die ursprüngliche Stellung zurück gebracht werden. Mit der Taste E für RESET geht vieles verloren, dafür weiss man wieder wie die Einstellungen sind.

1) wirkt nur auf die Einstellung
2) gespeicherte Daten gehen verloren